

Análisis de accidente por inserción de reactividad del Núcleo N8b – U3Si2 - RP-10

MSc. Gerardo Lázaro Moreyra

Email: glazaro@ipen.gob.pe

Instituto Peruano de Energía Nuclear

Oficina Técnica de la autoridad Nacional - OTAN

Magdalena del Mar, 06 de octubre del 2021

El sistema de control y seguridad del RP10 debe tener características que son requerimientos normativos a cumplir a fin de que controle y lleve a parada segura el reactor, aun en condiciones accidentales, con combustibles U3Si2. Durante la puesta en marcha del reactor se postula una excursión de potencia crítica a causa de inserción de reactividad de $\$1.5/300\text{ms}$.

El combustible MTR U3Si2 (CNEA), al igual que U3O8 (NUKEM), tienen características nucleares (feedback) pero que con una mayor carga (densidad) de uranio debe ser estudiada en su capacidad de controlar el desarrollo del pico de potencia antes del inicio de la caída de barras de seguridad y control. Se determina el tiempo de retardo y velocidad de inserción de barras del banco de barras de seguridad para extinguir el pico de potencia por la inserción de reactividad de $\$1.5/300\text{ms}$ y en consecuencia se determina si el banco de barras de seguridad del RP10 reúne las condiciones calculadas.

Para este estudio se utiliza el código de cálculo PARETV3 el que fue utilizado para estudiar los combustibles U3O8 en su primera configuración y núcleos de trabajo del RP10. Se utiliza como información relevante aquella contenida en el informe de seguridad con los combustibles U3Si2., e informes del núcleo N08b. Características, térmica de la aleación, geometría de los combustibles, coeficientes de realimentación por vacío de moderador, cambio de temperatura de agua, combustible, expansión térmica., factor pico.

Como resultado: Los tiempos de retardo de las barras deben ser menores a 60ms y velocidad de inserción como mínimo 1.2 m/s. Se determina sensibilidad en los resultados, variables tales como el factor pico de canal caliente, en 2.7 como máximo. Se resume en gráficos, la potencia, temperaturas y reactividad. La potencia máxima que se desarrolla es de 226Mw a los 0.8s. En ambos casos se desarrollan dos picos de potencia. La reactividad inducida por el vacío es importante pero no suficiente para el control del segundo pico de potencia y allí reside la importancia del inicio de inserción de la reactividad del banco de barras de seguridad.

En conclusión: Los valores de tiempo de retardo hasta 60 ms y velocidad de inserción de 1,2 m/s, el banco de barras controla $\$1.5$ insertadas en 300ms, Se presenta valores de periodo asintótico para inserciones desde $\$1.5$ a $\$3$ y estos son comparados con los resultados de U3O8 y data de reactores SPERT I.

Palabras clave: Reactores nucleares, Reactividad, Excursión de potencia, Transitorios